

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年3月9日 (09.03.2006)

PCT

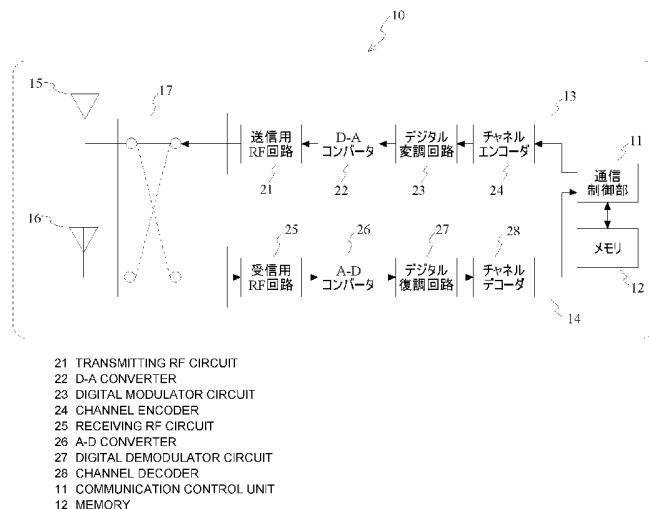
(10) 国際公開番号
WO 2006/025298 A1

- (51) 国際特許分類: **H04B 7/15** (2006.01) **H04B 7/26** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015623
- (22) 国際出願日: 2005年8月29日 (29.08.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2004-254322 2004年9月1日 (01.09.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ノキア
コーポレーション (NOKIA CORPORATION) [FI/FI];
02150 エスポー、ケイララーデンティエ 4 Espoo (FI).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鹿島 毅
(KASHIMA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒2210075 神奈川県横
浜市神奈川区白幡上町 1 6 - 2 7 Kanagawa (JP). 朱
厚道 (ZHU, Houtao) [JP/JP]; 〒2160006 神奈川県川
崎市宮前区宮前平 1 - 9 - 1 5 パラッショ宮前平
6 0 4 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 川守田 光紀 (KAWAMORITA, Koki); 〒
1060045 東京都港区麻布十番 2 - 3 - 3 江波ビル
4 F 川守田特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護
が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK,

[続葉有]

(54) Title: RELAY, AND RELAYING METHOD

(54) 発明の名称: 中継器及び中継方法



(57) Abstract: A relay comprises a first antenna, a second antenna, a transmission side circuit for converting a baseband signal into a transmission RF signal, a reception side circuit for extracting the baseband signal from the RF signal received, a switching unit for switching a first state, in which the first antenna is connected with the transmission side circuit and in which the second antenna is connected with the reception side circuit, and a second state, in which the first antenna is connected with the reception side circuit and in which the second antenna is connected with the transmission side circuit, and a communication control unit for acquiring the baseband signal which is created by the reception side circuit from the RF signal received from one of first and second communication devices and for transmitting communication data contained in the baseband signal, after the communication data was subjected to a predetermined processing, to the other communication device through the transmission side circuit.

(57) 要約: 本発明の1つの側面によれば、第1のアンテナと、第2のアンテナと、ベースバンド信号を送信用RF信号に変換する送信側回路と、受信したRF信号からベースバンド信号を取り出す受信側回路と、該第1のアンテナが該送信側回路に接続されると共に該第2のアンテナが該受信側回路に接続される第1状態と、第1のアンテナが該受信側回路に接続されると共に該第2のアンテナが該送信側回路に接続される第2状態とを切り替える切り替え部と、第1又は第2の通信機のいずれか一方の通信機から受信し

[続葉有]

WO 2006/025298 A1



LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

たRF信号から該受信側回路が作成したベースバンド信号を取得し、該ベースバンド信号に含まれる通信データについて所定の処理を行なった後、該通信データを該送信側回路を通じて他方の通信機に送信する通信制御部と、を備える中継器が提供される。

明 細 書

中継器及び中継方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信における通信機の間でやりとりされる信号を中継する技術に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話や無線LANなどの無線通信分野は、近年最も活気のある技術分野である。携帯電話ネットワークが可能な通信速度は、数年前にはせいぜい数10kbpsであったのが、第三世代ネットワーク(3G)の導入と共に数Mbpsの通信が可能となり、第四世代では1Gbpsの通信速度を目指して開発が進められている。無線LANにおいても、現在最も普及しているIEEE802.11b規格の11Mbpsから、802.11aや802.11g規格では54Mbpsまで高速化され、将来登場する802.11nでは数100Mbpsの通信速度が可能になると言われている。

[0003] 携帯電話や無線LAN端末などの移動通信端末が接続する相手は、携帯電話ネットワークや無線LANのアクセスポイント(又は基地局)である。しかし、通信に使用する電波の周波数が高くなると、障害物によって電波が遮蔽される効果が大きくなるので、1つのアクセスポイントがカバーできる通信可能範囲は小さくなる。この問題をカバーするために、アクセスポイントの数を増やすことが考えられるが、アクセスポイントは高価であるので、あまり増やしてはコストがかかり過ぎてしまう。そこで、アクセスポイントや基地局と移動通信端末との間に、電波を中継する安価な中継器を設置することが考えられている。

[0004] 中継器には、単純に受信した電波を増幅して再送信するリピーターがある。しかし、1つのアクセスポイントに対して複数のリピーターを設置した場合、従来のリピーターは受信した電波を単純に増幅して再送信するだけなので、アクセスポイントが送信した電波を当該複数のリピーター全てが増幅・再送信することになり、電力に無駄が多いのみならず、不要な電波を増やして他の通信との干渉問題を増える可能性がある。そこで、次世代の中継器は、中継相手が自分の通信可能領域にいるか否か等の状

態を認識し、その状態に適合した形で中継を行なうことが求められる。

[0005] また、通信路の途中に中継器を置くに当たっては、中継によって通信レートの低下を招くことのないことが望ましい。

[0006] さらに、中継器は送信機能と受信機能を有するので、送信側と受信側の間に起こりうる干渉にも十分留意したものであることが望ましい。

発明の開示

[0007] そこで、中継する信号に適応した中継を可能とする中継器であって、通信レートの低下又は／及び干渉に留意した中継器が必要とされている。

[0008] 本発明の第1の側面によれば、第1の通信機と第2の通信機との通信路の途中に置かれる中継器であって、

- ・ 第1のアンテナと、
 - ・ 第2のアンテナと、
 - ・ ベースバンド信号を送信用RF信号に変換する送信側回路と、
 - ・ 受信したRF信号からベースバンド信号を取り出す受信側回路と、
 - ・ 該第1のアンテナが該送信側回路に接続されると共に該第2のアンテナが該受信側回路に接続される第1状態と、該第1のアンテナが該受信側回路に接続されると共に該第2のアンテナが該送信側回路に接続される第2状態とを切り替える切り替え部と、
 - ・ 前記第1又は第2の通信機のいずれか一方の通信機から受信したRF信号に由来するベースバンド信号を前記受信側回路から取得し、該ベースバンド信号に含まれる通信データについて所定の処理を行なった後、該通信データを該送信側回路を通じて該一方に対する他方の通信機に送信する通信制御部と、
- を備える中継器が提供される。

[0009] 上記切り替え部は、所定のタイミングに合わせて第1状態と第2状態とを切り替えるように構成することができる。この場合において、上記中継器を時分割複信方式による通信を中継する中継器に利用する場合は、ダウンリンクとアップリンクの切り替えタイミングに合わせて、第1状態と第2状態とを切り替えるように上記切り替え部を構成することが好ましい。

- [0010] 上記通信制御部は、送信側回路を通じて送信を行なうと同時に、受信側回路を通じて受信を行なうように構成することができる。また上記所定の処理には、前記通信データが中継すべきものであるか否かの判断、前記通信データが到達すべき通信機が自らの通信可能範囲に存在するか否かの判断、前記通信データが到達すべき通信機と自分との距離に基づく判断、のいずれか1つ以上に関わるものを含むことが好ましい。
- [0011] また上記通信制御部は、今回の第1状態において取得した情報を保持し、次回以降の第1状態において、該保持した情報を送信するように構成することができる。同様に上記通信制御部は、今回の第2状態において取得した情報を保持し、次回以降の第2状態において、該保持した情報を送信するように構成することができる。
- [0012] 本発明の第1の側面によって提供される中継器は、送信側回路から出力される送信用RF信号を分岐して該送信用RF信号の複製を作る第1複製部と、該複製したRF信号の振幅又は／及び位相を調節し、調節したRF信号を受信側回路に入力するRF信号から差し引く第1干渉低減部とを備えるという構成をとることができる。この場合において、第1干渉除去回路は、複製した送信用RF信号の振幅又は／及び位相を、送信側回路に接続されたアンテナから受信側回路に接続されたアンテナに入り込む送信用RF信号の振幅又は／及び位相に合わせて調節するように構成することができる。
- [0013] さらに本発明の第1の側面によって提供される中継器は、送信側回路によって送信用RF信号に変換される前の送信信号を分岐して該送信信号の複製を作る第2複製部と、該複製した送信信号の強度又は／及び位相を調節し、受信側回路においてRF信号から変換された後の受信信号から該調節した送信信号を差し引く第2干渉除去回路と、を備えるという構成をとることができる。このばあいにおいて、第2干渉除去回路は、複製した送信信号の強度又は／及び位相を、送信側回路に接続されたアンテナから受信側回路に接続されたアンテナを通じて受信側回路に混入する送信信号の強度又は／及び位相に合わせて調節するように構成することができる。
- [0014] 第1のアンテナ及び／又は第2のアンテナは指向性を持つことアンテナであることが好ましい。また第1のアンテナ及び／又は第2のアンテナは、複数のアンテナから構

成されるアンテナ群(例えばMIMO(Multiple Input Multiple Output))であってもよい。また第1のアンテナは第1の通信機との通信に用い、第2のアンテナは第2の通信機との通信に用いるように構成しても良い。

- [0015] 本発明の第1の側面によって提供される中継器は、例えば、ワイヤレスLANにおけるアクセスポイントと端末との間の通信を中継する中継器や、セルラ方式の無線電話におけるアクセスポイントと端末との間の通信を中継する中継器や、マルチホップネットワークにおいて端末間の通信を中継する中継器などに応用することができる。
- [0016] さらに本発明の第1の側面によって提供される中継器は、通信端末に一体化して実施することが可能である。
- [0017] 本発明の第2の側面によれば、時分割複信方式を用いた通信を行なう第1の通信機と第2の通信機との間にやりとりされる信号を、中継器で中継する方法であって、
- ・ 第1ダウンリンク時において、
 - ――前記第1の通信機は前記中継器へ第1RF信号を送信し、
 - ――前記中継器は前記第1RF信号を受信すると共に、前記第1RF信号に含まれる第1ベースバンド信号を取り出し、
 - ・ 前記第1ダウンリンク時の後の第1アップリンク時において、
 - ――前記第2の通信機は前記中継器へ第2RF信号を送信し、
 - ――前記中継器は前記第2RF信号を受信すると共に、前記第2RF信号に含まれる第2ベースバンド信号を取り出し、
 - ・ 前記第1アップリンク時の後の第2ダウンリンク時において、
 - ――前記第1の通信機は前記中継器へ第3RF信号を送信し、
 - ――前記中継器は前記第1ベースバンド信号を送信用のRF信号へ変換して前記第2の通信機へ送信すると共に、前記第3RF信号を受信して、前記第3信号に含まれる第3ベースバンド信号を取り出し、
 - ・ 該第2ダウンリンク時の後の第2アップリンク時において、
 - ――前記第2の通信機は前記中継器へ第4RF信号を送信し、
 - ――前記中継器は、前記第2ベースバンド信号を送信用のRF信号へ変換して前記第1の通信機へ送信すると共に、前記第4信号を受信して、前記第4信号に含まれる

る第4ベースバンド信号を取り出す、
中継方法が提供される。

[0018] この場合において、ベースバンド信号を送信すべき通信機が中継器の通信可能範囲に存在しない場合は、該ベースバンド信号を送信用のRF信号へ変換せずに破棄してもよい。また、中継器に第1の通信機との通信に用いる第1のアンテナと、第2の通信機との通信に用いる第2のアンテナとを設け、ダウンリンク時には第1のアンテナを中継器の受信回路に接続すると共に第2のアンテナを中継器の送信回路へ接続し、アップリンク時には第1のアンテナを送信回路に接続すると共に第2のアンテナを受信回路へ接続するようにしてもよい。

[0019] 本発明の第3の側面によれば、第1の通信機と第2の通信機との通信路の途中に置かれる中継器であって、

- ・ 第1のアンテナと、
 - ・ 第2のアンテナと、
 - ・ 第1のアンテナと第2のアンテナとのいずれか一方のアンテナに接続され、ベースバンド信号を送信用RF信号に変換する送信側回路と、
 - ・ 該一方に対する他方のアンテナに接続され、受信したRF信号からベースバンド信号を取り出す受信側回路と、
 - ・ 該送信側回路を通じて送信を行なうと同時に該受信側回路を通じて受信を行なう通信制御部と、
 - ・ 該送信側回路から出力される送信用RF信号を分岐して該送信用RF信号の複製を作る第1複製部と、
 - ・ 該複製したRF信号の振幅又は／及び位相を調節し、該調節したRF信号を該受信側回路に入力するRF信号から差し引く第1干渉除去回路と、
- を備える中継器が提供される。この場合において、該第1干渉除去回路を、複製した送信用RF信号の振幅又は／及び位相を、送信側回路に接続されたアンテナから受信側回路に接続されたアンテナに入り込む送信用RF信号の振幅又は／及び位相に合わせて調節するように構成することができる。

[0020] 本発明の第4の側面によれば、通信機と第2の通信機との通信路の途中に置かれ

る中継器であって、

- ・ 第1のアンテナと、
- ・ 第2のアンテナと、
- ・ 該第1のアンテナと該第2のアンテナとのいずれか一方のアンテナに接続され、ベースバンド信号を送信用RF信号に変換する送信側回路と、
- ・ 該一方に対する他方のアンテナに接続され、受信したRF信号からベースバンド信号を取り出す受信側回路と、
- ・ 該送信側回路を通じて送信を行なうと同時に該受信側回路を通じて受信を行なう通信制御部と、
- ・ 該送信側回路において、送信用RF信号に変換される前の送信信号を分岐して該送信信号の複製を作る第2複製部と、
- ・ 該複製した送信信号の強度又は／及び位相を調節し、該受信側回路においてRF信号から変換された後の受信信号から該調節した送信信号を差し引く第2干渉除去回路と、

を備える中継器が提供される。この場合において、該第2干渉除去回路を、複製した送信信号の強度又は／及び位相を、送信側回路に接続されたアンテナから受信側回路に接続されたアンテナを通じて受信側回路に混入する送信信号の強度又は／及び位相に合わせて調節するように構成することができる。

[0021] 本発明の第3の側面及び第4の側面によって提供される中継器において、第1のアンテナ及び／又は第2のアンテナは指向性を持つことアンテナであることが好ましい。また第1のアンテナ及び／又は第2のアンテナは、複数のアンテナから構成されるアンテナ群(例えばMIMO (Multiple Input Multiple Output))であってもよい。また第1のアンテナは第1の通信機との通信に用い、第2のアンテナは第2の通信機との通信に用いるように構成しても良い。

[0022] 本発明の第3の側面及び第4の側面によって提供される中継器は、第1のアンテナが送信側回路と接続されると共に第2のアンテナが受信側回路と接続される第1状態と、第1のアンテナが受信側回路と接続されると共に第2のアンテナが送信側回路と接続される第2状態とを切り替える切り替え部を備えるような構成をとることができる。

[0023] 本発明の第3の側面及び第4の側面によって提供される中継器は、時分割複信方式を用いた通信を中継する中継器にも、周波数分割複信方式を用いた通信を中継する中継器にも応用することができる。また、ワイヤレスLANにおけるアクセスポイントと端末との間の通信を中継する中継器や、セルラ方式の無線電話におけるアクセスポイントと端末との間の通信を中継する中継器や、マルチホップネットワークにおいて端末間の通信を中継する中継器などに応用することができる。さらに、通信端末に一体化して実施することが可能である。

[0024] 本発明によって、中継する信号に適応した中継を可能とする中継器であって、通信レートの低下又は／及び干渉に留意した中継器を実現することができる。

好適な実施形態の説明

[0025] 以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

[0026] 図1は本発明が使用される状況の一例を説明するための図である。1は携帯電話ネットワークで用いられるアクセスポイント、2は本発明による中継器、3は移動通信端末である。アクセスポイント1はより上位のネットワークと接続されており、移動通信端末へ送信すべきデータを上位ネットワークから受け取るとともに、移動通信端末3からのデータを上位ネットワークに伝える。アクセスポイント1は、通信方式によって、アクセスポイント(Access Point)の他に、基地局(Base Station, BS又はBase Transceiver Station, BTS)と呼ばれる場合もある。

[0027] 図1において、アクセスポイント1は、移動通信端末3と通信したいのであるが、移動通信端末3は、アクセスポイント1の通信可能範囲4にはいない。ところが、中継器2の通信可能範囲5は、アクセスポイント1と移動通信端末3の両方をカバーしている。そこで、中継器2がアクセスポイント1と移動通信端末3との通信を中継するために用いられる。中継器2は、アクセスポイント1からの電波信号を受信して移動通信端末3へと再送信し、逆に移動通信端末3からの電波信号を受信してアクセスポイント1へと再送信する。

[0028] 以下に本発明による中継器の4つの実施例を説明するが、これらの実施例は、いずれも図1のような状況で使用される。

実施例 1

[0029] 図2は、本発明による中継器の第1の実施形態を説明するためのブロック図である。本実施形態における中継器10は、時分割複信方式(TDD)による通信を中継する中継器である。中継器10は、通信制御部11、メモリ12、送信側回路13、受信側回路14、第1アンテナ15、第2アンテナ16、アンテナスイッチ17等を備える。第1アンテナ15と第2アンテナ16は指向性を有するアンテナであることが望ましく、例えば第1アンテナ15はアクセスポイントの方向に指向性を有し、第2アンテナ16はその逆、つまり移動通信端末が存するべき方向に指向性を有する。また、第1アンテナ15と第2アンテナ16とは、干渉が最小限になるように、よく注意して設置すべきである。送信側回路13は、送信する情報をベースバンド処理や周波数変換処理等を経て送信用のRF信号に変換する部分であって、送信用RF回路21、D-Aコンバータ22、デジタル変調回路23、チャンネルエンコーダ24等を備えている。受信側回路14は、受信したRF信号から周波数変換やベースバンド処理を経て中継すべきデータを取り出す部分であって、受信用RF回路25、A-Dコンバータ26、デジタル復調回路27、チャンネルデコーダ28等を備えている。

[0030] チャンネルエンコーダ24は、送信すべきデータを通信規格に応じたフレームに組み立てると共にエラー制御符号化やインターリーブなどの処理を行なう。デジタル変調回路23は、チャンネルエンコーダ24の出力信号を通信規格に応じた方法でデジタル変調する。送信用RF回路21はD-Aコンバータ22でアナログ変換されたデジタル変調回路23の出力を搬送周波数へと周波数変換すると共に必要な振幅に増幅する。受信用RF回路25は受信したRF信号を増幅して周波数変換を行なう。デジタル復調回路27はA-Dコンバータ26によってデジタル化された受信用RF回路25の出力信号を、通信規格に応じた方法で復調してベースバンド信号を取り出す。チャンネルデコーダ28は、デジタル復調回路27が復調したベースバンド信号に対してエラー制御復号化、デインターリーブ、フレーム解析、ヘッダ情報の分離などの処理を行なう。通信制御部11は、チャンネルデコーダ28によって処理されたデータを受け取り、そのデータに対して所定の処理を行なう。処理の内容は実施態様によって様々であるが、例えば受信した情報が中継すべき情報であるか否か、受信したデータを届けるべき通信相手は自らの通信可能範囲にいるか否か、通信相手と自分との距離はどのくらいか

、等の解析処理を実装することができる。通信制御部11に渡されたデータは、一旦メモリ12に保管される。中継器10が送信を行なう場合は、通信制御部11は送信すべきデータをメモリ12から読み出し、チャンネルエンコーダ24に渡す。

[0031] 通信制御部11は、受信したデータを届けるべき通信相手が自らの通信可能範囲にいない場合は、当該データを送信しない。このため、通信路に余計な電波が放射されることがなく、通信路を汚さない。また、電力の節減にもつながる。通信制御部11はさらに、通信相手との距離に応じて送信用RF回路21や受信用RF回路25における信号増幅率を制御する機能を持たせることもできる。

[0032] アンテナスイッチ17は、第1アンテナ15が送信側回路13に接続されると共に第2アンテナ16が受信側回路14に接続される第1状態と、第1アンテナ15が受信側回路14に接続されると共に第2アンテナ16が送信側回路13に接続される第2状態とを切り替える。この様子を図3に示す。図3(a)では、第1アンテナ15が送信側回路13に接続されると共に第2アンテナ16が受信側回路14に接続されている。これに対して図3(b)では、第1アンテナ15が受信側回路14に接続されると共に第2アンテナ16が送信側回路13に接続されている。

[0033] 一般的には、図3(a)が示す第1状態と、図3(b)が示す第2状態との切り替えは、所定のタイミングに合わせて行なわれるように構成してもよいし、通信制御部11の制御によって切り替えるように構成しても良い。しかし本実施例における中継器10は、TD方式を利用した通信を中継する中継器であるため、アンテナスイッチ17は、ダウンリンクとアップリンクの切り替えタイミングに合わせて第1状態と第2状態とを切り替えるように構成されている。

[0034] 次に図4を用いて中継器10の動作を説明する。まず、ステップ1において、通信方向がダウンリンクになったとする。つまり、アクセスポイントから移動通信端末へデータを送信するタイミングになったとする。すると、ステップ2において、アンテナスイッチ17は、第1アンテナ15と第2アンテナ16のうち、アクセスポイント側に指向性を有するものを受信側回路14接続し、移動通信端末側に指向性を有するものを送信側回路13に接続する。本実施例においては第1アンテナ15がアクセスポイント側に指向性を持つものとする、ステップ2におけるアンテナスイッチ17の状態は、図3(b)に示す状

態に設定される。

- [0035] ステップ2以降は、受信側の動作であるステップS3～S8と、送信側の動作であるステップS9～S13が、同時並行的に行なわれる。受信側では、まず第1アンテナ15によって、アクセスポイントからの電波信号を受信する(ステップS3)。次に、受信した電波信号を受信側回路14によって周波数変換するなどの処理を行ない(ステップS4)、さらにデジタル復調回路27・チャンネルデコーダ28によってデジタル復調処理・エラー制御復号化・フレーム分析・ヘッダ情報分離等のベースバンド処理を行なう(ステップS5)。ステップS6では、通信制御部11がチャンネルデコーダ28の出力データを調べ、当該データが中継すべきデータであるか否か、当該データを届けるべき通信相手は自らの通信可能範囲にいるか否か、などを解析する。もし当該データが中継すべきデータではない場合や、当該データを届けるべき通信相手が自らの通信可能範囲にいない場合は、当該データを破棄してステップS14を待つ。もし当該データが中継すべきデータであって、当該データを届けるべき通信相手が自らの通信可能範囲にいる場合は、当該データをメモリ12に格納する。
- [0036] ステップS2の後の送信側では、まず通信制御部11が送信すべきデータあるかないかを判断する。もし送信すべきデータがない場合は、ステップS14を待つ。もし送信すべきデータがある場合は、当該データをメモリ12から読み出し、チャンネルエンコーダ24に渡す(ステップS10)。次に、チャンネルエンコーダ24やその後段のデジタル変調回路23は、通信制御部11から渡されたデータに対してフレーム構築・エラー制御符号化・デジタル変調などのベースバンド処理を行なう(ステップS11)。ベースバンド処理を終えたデータはアナログ信号に変換されて送信用RF回路21に渡され、送信用RF回路21はその信号を高周波変換・増幅などの処理を加え、第2アンテナ16を通じて移動通信端末へ送信する。
- [0037] このように、本発明による中継器10は、受信動作と送信動作を同時並行的に行なうことができるため、アクセスポイントと移動通信端末の間の通信レートが中継によって半分になるようなことはない。
- [0038] ステップS14は、通信方向がアップリンクに変わるタイミングを示している。つまり、ここからは移動通信端末からアクセスポイントへデータを送信するタイミングである。す

るとアンテナスイッチ17は、アクセスポイント側に指向性を有する第1アンテナ15を送信側回路13に接続し、移動通信端末側に指向性を有する第2アンテナ16を受信側回路14に接続する(ステップS15)。すなわちステップS15においてアンテナスイッチ17は、図3(a)の状態になる。

[0039] ステップS15以降は、受信側の動作であるステップS16～S21と、送信側の動作であるステップS22～S26が、同時並行的に行なわれる。これらはそれぞれ前に説明したステップS3～S8及びステップS9～S13に対応するものである。ただし、ステップS14以前とは異なり、受信は第2アンテナ16を通じて行なわれ、送信は第1アンテナ15を通じて行なわれる。ステップS15以降においても受信動作と送信動作は同時並行的に行なわれるため、アクセスポイントと移動通信端末の間の通信レートが中継によって半分になるようなことはない。ステップS27では、通信方向が再びダウンリンクへと変わる。すると、動作はステップS2に戻り、アンテナスイッチ17が接続を切り替えて、再び送受信動作が繰り返される。

[0040] TDD方式の通信においては、ダウンリンクとアップリンクのタイミングを厳密に合わせる必要があるため、データが中継器10において中継されることによってこれらのタイミングがずれることがあると、不都合を生ずる場合がある。そこで通信制御部11は、今回のダウンリンク期間において得られたチャネルデコーダ28の出力データを一旦メモリ12に保持し、次のダウンリンク期間において当該データをメモリ12から読み出して、送信する。図4を用いて説明すれば、ステップS1に属する受信動作で受信した情報は、ステップS1に属する送信動作において送信されるのではなく、次のステップS27に属する送信動作において送信される。アップリンクの場合も同様である。

[0041] 次に、図5を用いて中継器10による通信の中継の様子を説明する。図中、APはアクセスポイント、RSは本発明による中継器10、MTは移動通信端末を示し、またDLはダウンリンク、ULはアップリンクの期間を示す。時間は上から下へ進んでいるものとする。

[0042] ステップS31はダウンリンク期間である。そこで、アンテナスイッチ17は図3(b)の状態になっている。RSはAPからの信号41を受信するが、MTへ送信すべき情報は持

っていないので、送信動作は行なわない。RSは信号41を一時的に保持しておく。ステップS32はアップリンク期間である。そこで、アンテナスイッチ17は図3(a)の状態に切り替わる。RSはMTからの信号42を受信するが、APへ送信すべき情報は持っていないので、送信動作は行なわない。RSは信号42も一時的に保持しておく。ステップS33はダウンリンク期間である。アンテナスイッチ17は図3(b)の状態に切り替わる。ここでRSは、APからの信号43を受信して保持する共に、前回のダウンリンク期間であるステップS31で保持しておいた信号41を、MTへと送信する。ステップS34はアップリンク期間である。そこでアンテナスイッチ17は図3(a)の状態に切り替わる。RSは、MTからの信号44を受信して保持すると共に、前回のアップリンク期間であるステップS32で保持しておいた信号42を、APへと送信する。同様に、信号43は、次のダウンリンク期間であるステップS35でMTへと送信され、信号44は次のアップリンク期間であるステップS36にAPへと送信される。

[0043] このように、もし中継器10がなければ1つのダウンリンク期間の間にAPからMTへと送信されるべき信号が、1周期遅れてMTへと到達することにはなるが、スループットの低下は起こらない。さらに、APとMTとの間に複数の中継器が置かれる場合であっても、本発明を用いれば、中継器と中継器との間のスループットの低下は原理的に起こらない。従ってこのようなマルチホップネットワークの場合であっても、スループットの低下を最小限に抑えることができる。マルチホップネットワークにおいては、移動通信端末が中継器の役割も担うことがあるので、このような場合に本発明を利用する場合は、移動通信端末と本発明による中継器を一体化することが好ましい。

[0044] 図6を用いて本発明をマルチホップネットワークにおける中継器に応用する場合の態様を説明する。51はアクセスポイント、52は本発明による中継器、54は移動通信端末であるが、53は移動通信端末であると共に本発明による中継器であり、通信端末の機能と本発明による中継器が一体化されている。

[0045] 移動通信端末54はアクセスポイント51と通信したいのであるが、移動通信端末54は、アクセスポイント51の通信可能範囲55にも中継器52の通信可能範囲56にもいない。しかし、中継器兼移動端末53の通信可能範囲57が、中継器52と移動端末54をカバーしているので、移動端末53も、中継器としての役割を果たす。アクセスポイ

ント51から送信されたデータは、中継器52と中継器兼移動端末53によって中継されて、移動端末54へと到達する。また移動端末54から送信されたデータも、中継器兼移動端末53と中継器52によってアクセスポイント51へと到達する。このように、マルチホップネットワークにおいては、複数の中継器を経由して通信が行われる場合があるが、本発明の中継方法では、中継によるスループットの低下が原理的に起こらないため、通信速度を犠牲にせずに複数の中継器を用いることができる。

実施例 2

[0046] 次に、図7を用いて本発明の第2の実施形態を説明する。図7は、本発明による中継器の第2の実施形態を説明するためのブロック図である。中継器60は、図2に説明した中継器10と同様に、通信制御部61、メモリ62、送信側回路63、受信側回路64、第1アンテナ65、第2アンテナ66等を備える。これらのブロックは、図2に説明した中継器10の対応するブロックと同様の機能を有する。また第1アンテナ65や第2アンテナ66も指向性を有するアンテナであることが望ましく、例えば第1アンテナ65はアクセスポイントの方向に指向性を有し、第2アンテナ66はその逆、つまり移動通信端末が存すべき方向に指向性を有する。送信側回路63は図2の送信側回路13と同様に、送信する情報をベースバンド信号から送信用のRF信号に変換する部分であって、送信用RF回路67、D-Aコンバータ68、デジタル変調回路69、チャンネルエンコーダ70等を備えている。受信側回路64も図2の受信側回路14と同様に、受信したRF信号からベースバンド信号を取り出す部分であって、受信用RF回路71、A-Dコンバータ72、デジタル復調回路73、チャンネルデコーダ74等を備えている。送信側回路63や受信側回路64の各ブロックも、図2の対応するブロックと同様の機能を有する。

[0047] しかし中継器60は、中継器10と異なり、RFレベル干渉除去回路79を備える。RFレベル干渉除去回路79は、送信側回路63に接続された第1アンテナ65より放射された送信側回路63の出力RF信号のうち、受信側回路64に接続された第2アンテナ66に捕えられて受信側回路64側に入り込むRF信号による干渉を除去するためのものである。干渉除去回路79は、RF信号分岐部75、ゲイン調整器76、遅延器77、加算器78とを有する。RF信号分岐部75は、送信側回路63の出力RF信号を分岐させ

ることにより、送信側回路63の出力RF信号の複製を作る。ゲイン調整器76は、複製したRF信号を、第一アンテナから第二アンテナを通じて受信側に混入する送信RF信号の振幅に合わせて調節する。遅延器77は、第一アンテナから第二アンテナを通じて受信側に混入する送信RF信号の位相の逆位相になるように、複製したRF信号の位相を調節する。加算器78は、振幅・位相が調節された複製RF信号とを合成する。従って、実質的にRFレベル干渉除去回路79は、送信側から受信側に混入するRF信号を、受信したRF信号から除去することができる。ゲイン調整器76や遅延器77の調節量を定めるに当たっては、送信側から受信側に混入する送信RF信号の振幅や位相を、予め調べておく必要がある。

[0048] RFレベル干渉除去回路79は、受信信号から差し引くべき干渉成分を、干渉の原因となる信号すなわち送信信号を直接に複製して作っている。このため、干渉成分をわざわざ推定して作る必要がなく、高い干渉除去能力を発揮できる。

[0049] さらに中継器60は、デジタルレベル干渉除去回路83を備える。デジタルレベル干渉除去回路83は、送信側から受信側に混入する信号を、デジタル信号の段階で除去するためのものである。デジタルレベル干渉除去回路83は、デジタル信号分岐部80、遅延器81、干渉除去部82とを有する。デジタル信号分岐部80は、デジタル変調回路69の出力信号を分岐させることにより、その複製を作成する。遅延器81は、複製したデジタル信号の位相を、RF処理や第1アンテナ65及び第2アンテナ66を通じて受信側に混入する複製の元になったデジタル信号が、A-Dコンバータ72の出力に現れる位相に合わせて調節する。干渉除去部82は、位相を調節した複製信号の振幅を調節し、A-Dコンバータ72の出力信号から差し引く。デジタル変調回路69の出力信号のうち、第1アンテナ65・第2アンテナ66を経由してA-Dコンバータ72の出力に現れる信号の強度や位相については予め調べておいても良いが、A-Dコンバータ72の出力信号と当該複製信号との相関を調べるなどの方法で、中継を行ないながら調べることもできる。

[0050] デジタルレベル干渉除去回路83もRFレベル干渉除去回路79と同様に、受信信号から差し引くべき干渉成分を、干渉の原因となる信号すなわち送信信号を直接に複製して作っている。このため、干渉成分をわざわざ推定して作る必要がなく、高い干

渉除去能力を発揮できる。

[0051] 本実施例において、デジタルレベル干渉除去回路83は、アナログーデジタル変換器とデジタル変復調回路との間に設けられたが、本発明はここに設置することに限るわけではなく、ベースバンド処理の他の場所に設置しても良い。

[0052] 中継器60は、RFレベル干渉除去回路79とデジタルレベル干渉除去回路83の両方を備えているが、どちらか一方のみを設ける実施形態でもよい。

[0053] 中継器60において、第1アンテナ65と第2アンテナ66とは、干渉が最小限になるように、よく注意して設置すべきである。しかし、RFレベル干渉除去回路79やデジタルレベル干渉除去回路83は、第1アンテナ65と第2アンテナ66との距離が小さいなど、干渉を十分に小さくできない場合に、特に威力を発揮する。

実施例 3

[0054] 次に、本発明による干渉除去装置を、周波数分割複信 (FDD) 方式の通信を中継する中継器に応用する第3の実施例を説明する。図8は本発明による中継器の第3の実施例を説明するためのブロック図である。

[0055] 中継器90は、通信制御部92, メモリ93, アンテナ94, 送信周波数用バンドパスフィルタ96, 受信周波数用バンドパスフィルタ97, 送信側RF・DAC部98, 受信側RF・ADC部99, 送信側ベースバンド処理部100, 受信側ベースバンド処理部101を備える。中継器90は、FDD方式の通信機であるので、送信側回路と受信側回路を2つずつ持つ必要がある。このため中継器90はさらに、アンテナ104, アンテナスイッチ105, 送信周波数用バンドパスフィルタ106, 受信周波数用バンドパスフィルタ107, 送信側RF・DAC部108, 受信側RF・ADC部109, 送信側ベースバンド処理部110, 受信側ベースバンド処理部111を備える。

[0056] アンテナ94はアクセスポイントの方向に指向性を有する。送信周波数用バンドパスフィルタ96は、アップリンク用周波数 f_1 を通過させるバンドパスフィルタである。送信側RF・DAC部98は、図7における中継器60の送信用RF回路67及びD-Aコンバータ68に相当するものである。さらに送信側ベースバンド処理部100は、図7における中継器60のデジタル変調回路69及びチャンネルエンコーダ70に相当する。受信周波数用バンドパスフィルタ97は、ダウンリンク用周波数 f_2 を通過させるバンドパスフィ

ルタである。受信側RF・ADC部99は図7における中継器60の受信側RF回71及びA-Dコンバータ72に、受信側ベースバンド処理部101は図7における中継器60のデジタル変調回路73及びチャンネルデコーダ74に相当する。

[0057] 同様に、アンテナ104は移動通信端末の方向に指向性を有する。送信周波数用バンドパスフィルタ96は、ダウンリンク周波数 f_2 用のバンドパスフィルタである。また送信側RF・DAC部108は送信側RF・DAC部98に、送信側ベースバンド処理部110は送信側ベースバンド処理部100にそれぞれ対応する。さらに受信周波数用バンドパスフィルタ107は、アップリンク周波数 f_1 を通過させるバンドパスフィルタであり、受信側RF・ADC部109は受信側RF・ADC部99に、受信側ベースバンド処理部111は受信側ベースバンド処理部101に対応する。

[0058] ダウンリンクチャンネルにおいて、中継器90はアンテナ94及びバンドパスフィルタ97を通じてアクセスポイントから送信された周波数 f_2 のRF信号を受け取り、当該RF信号を受信側RF・ADC部99によって周波数変換・デジタル変換を行ない、さらに受信側ベースバンド処理部101によってデジタル復調・エラー制御復号化・フレーム解析等を行なう。最終的に得られたデータは通信制御部92へ渡し、所定の処理を行なうと共にメモリに格納する。さらに中継器90は、送信すべきデータをメモリから取り出して送信側ベースバンド処理部110に渡し、通信規格に応じたフレームに構築してエラー制御符号化やデジタル変調を行ない、さらにデジタル変調されたデータを送信側RF・DAC部108によって搬送波へと乗せ、バンドパスフィルタ106で周波数 f_2 成分を取り出して、アンテナ104を通じて移動通信端末へと送信する。

[0059] アップリンクチャンネルにおいて、中継器90はアンテナ104及びバンドパスフィルタ107を通じてアクセスポイントから送信された周波数 f_1 のRF信号を受け取り、当該RF信号を受信側RF・ADC部109によってデジタル信号に変換し、さらに受信側ベースバンド処理部111によってデジタル復調・エラー制御復号化・フレーム解析等を行なう。最終的に得られたデータは通信制御部92へ渡し、所定の処理を行なうと共にメモリに格納する。さらに中継器90は、送信すべきデータをメモリから取り出して送信側ベースバンド処理部100に渡し、フレーム構築・エラー制御符号化・デジタル変調等を行ない、さらに送信側RF・DAC部98によってRF信号へと変換し、バンドパスフィ

ルタ96で周波数 f_1 成分を取り出して、アンテナ94を通じて移動通信端末へと送信する。

[0060] 上記のように、送信側RF・DAC部98と受信側RF・ADC部109は同じ周波数 f_1 を用いて通信を行なうので、送信側RF・DAC部98の出力RF信号が、受信側RF・ADC部109に混入し、干渉を引きおこす可能性がある。そこで、この干渉を防ぐべく、中継器90は、送信側RF・DAC部98と受信側RF・ADC部109との間に図7のRFレベル干渉除去回路79に相当する回路を有する。この回路は、送信側RF・DAC部98の次段に設けられたRF信号分岐部121, ゲイン調整器122, 遅延器123, 及び受信側RF・ADC部109の前段に設けられた加算器136とからなる。これらの機能は、それぞれ図7のRF信号分岐部75, ゲイン調整器76, 遅延器77, 加算器78に相当する。さらに中継器90は、送信側RF・DAC部98と受信側RF・ADC部109との間に、図7のデジタルレベル干渉除去回路83に相当する回路を有する。この回路は、送信側RF・DAC部98の前段に設けられたデジタル信号分岐部124, 遅延回路125, 干渉除去部137とから構成される。これらの機能はそれぞれ図7のデジタル信号分岐部80, 遅延器81, 干渉除去部82に相当する。図8において中継器90は、送信側RF・DAC部98と受信側RF・ADC部109との間に、RFレベル干渉除去回路とデジタルレベル干渉除去回路の2つを備えているが、これらのうちいずれか一方のみを備える実施形態でもよい。

[0061] 同様に、受信側RF・ADC部99と送信側RF・DAC部108は同じ周波数 f_2 を用いて通信を行なうので、送信側RF・DAC部108の出力RF信号が、受信側RF・ADC部99に混入し、干渉を引きおこす可能性がある。そこで、この干渉を防ぐべく、中継器90は、受信側RF・ADC部99と送信側RF・DAC部108との間に図7のRFレベル干渉除去回路79に相当する回路を有する。この回路は、送信側RF・DAC部108の次段に設けられたRF信号分岐部131, ゲイン調整器132, 遅延器133, 及び受信側RF・ADC部109の前段に設けられた加算器136とから構成される。これらの機能は、それぞれ図7のRF信号分岐部75, ゲイン調整器76, 遅延器77, 加算器78に相当する。さらに中継器90は、受信側RF・ADC部99と送信側RF・DAC部108との間に、図7のデジタルレベル干渉除去回路83に相当する回路を有する。この回路は、送

信側RF・DAC部108の前段に設けられたデジタル信号分岐部134, 遅延回路135, 干渉除去部127とから構成される。これらの機能はそれぞれ図7のデジタル信号分岐部80, 遅延器81, 干渉除去部82に相当する。中継器90は、受信側RF・ADC部99と送信側RF・DAC部108との間に、RFレベル干渉除去回路とデジタルレベル干渉除去回路の2つを備えているが、これらのうちいずれか一方のみを備える実施形態でもよい。

実施例 4

- [0062] 次に、図9を用いて、図2における実施例1と図7における実施例2の、両方の特徴を備える実施例を説明する。図9は、本発明のかかる実施例における中継器のブロック図である。
- [0063] 本実施例における中継器150は、図2の中継器10と同様、時分割複信方式(TDD)による通信を中継する中継器である。中継器150は、通信制御部151, メモリ152, 送信側回路153, 受信側回路154, 第1アンテナ155, 第2アンテナ156, アンテナスイッチ157等を備える。これらの機能ブロックは、図2において対応する機能ブロックと同様の機能を有する。また第1アンテナ155と第2アンテナ156は指向性を有し、第1アンテナ155はアクセスポイントの方向に指向性を有し、第2アンテナ156はその逆、つまり移動通信端末が存すべき方向に指向性を有する。
- [0064] 送信側回路153は、送信用RF回路161, D-Aコンバータ162, デジタル変調回路163, チャンネルエンコーダ164等を備える。また受信側回路154は、受信用RF回路165, A-Dコンバータ166, デジタル復調回路167, チャンネルデコーダ168等を備えている。これらの機能ブロックは、図2において対応する機能ブロックと同様の機能を有する。
- [0065] さらに中継器150は、送信側回路153と受信側回路154との間に図7のRFレベル干渉除去回路79に相当する回路を有する。この回路は、送信側回路153の次段に設けられたRF信号分岐部175, ゲイン調整器176, 遅延器177, 及び受信側回路154の前段に設けられた加算器178とからなる。これらの機能は、それぞれ図7のRF信号分岐部75, ゲイン調整器76, 遅延器77, 加算器78に相当する。さらに中継器150は、送信側回路153と受信側回路154との間に、図7のデジタルレベル干渉除

去回路83に相当する回路を有する。この回路は、デジタル変調回路163の次段に設けられたデジタル信号分岐部180、遅延回路181、干渉除去部182とから構成される。これらの機能はそれぞれ図7のデジタル信号分岐部80、遅延器81、干渉除去部82に相当する。図9において中継器150は、送信側回路153と受信側回路154との間に、RFレベル干渉除去回路とデジタルレベル干渉除去回路の2つを備えているが、これらのうちいずれか一方のみを備える実施形態でもよい。

[0066] 本発明は、以上の実施例で示されたように、携帯電話ネットワークや無線LAN等の無線通信における電波の中継に、好適に使用される。しかし、本発明は上記に説明した実施例に限定される訳ではなく、本発明の思想の範囲内で様々な実施形態が考えられることは言うまでもない。例えば、本発明はIEEE802.11の無線LANの中継器としてのみではなく、一般のマルチホップネットワークにおける中継器として有望な技術である。また本発明を移動端末に組み込み、端末と中継器を兼ね備えた移動端末として実施すること可能であり、また有望な実施態様である。さらに、図2などに描かれている第1アンテナや第2アンテナとして、よく用いられるセクタアンテナやアダプティブアレーアンテナのみならず、MIMO (Multiple Input Multiple Output) のような多重化されたアンテナを用いる実施形態が可能である。

図面の簡単な説明

- [0067] [図1]本発明が使用される状況の一例を説明するための図である。
[図2]本発明による中継器の第1の実施形態を説明するためのブロック図である。
[図3]アンテナスイッチの動作を示すための説明図である。
[図4]図2に示される中継器の動作を説明するための図である。
[図5]図2に示される中継器による通信の中継の様子を説明するための図である。
[図6]本発明が使用される状況の一例を説明するための図である。
[図7]本発明による中継器の第2の実施形態を説明するためのブロック図である。
[図8]本発明による中継器の第3の実施形態を説明するためのブロック図である。
[図9]本発明による中継器の第4の実施形態を説明するためのブロック図である。

符号の説明

[0068] 10 中継器

- 11 通信制御部
- 12 メモリ
- 13 送信側回路
- 14 受信側回路
- 15 第1アンテナ
- 16 第2アンテナ
- 17 アンテナスイッチ
- 21 送信用RF回路
- 22 D-Aコンバータ
- 23 デジタル変調回路
- 24 チャンネルエンコーダ
- 25 受信用RF回路
- 26 A-Dコンバータ
- 27 デジタル復調回路
- 28 チャンネルデコーダ

請求の範囲

- [1] 第1の通信機と第2の通信機との通信路の途中に置かれる中継器であって、
- ・ 第1のアンテナと、
 - ・ 第2のアンテナと、
 - ・ ベースバンド信号を送信用RF信号に変換する送信側回路と、
 - ・ 受信したRF信号からベースバンド信号を取り出す受信側回路と、
 - ・ 該第1のアンテナが該送信側回路に接続されると共に該第2のアンテナが該受信側回路に接続される第1状態と、該第1のアンテナが該受信側回路に接続されると共に該第2のアンテナが該送信側回路に接続される第2状態とを切り替える切り替え部と、
 - ・ 前記第1又は第2の通信機のいずれか一方の通信機から受信したRF信号に由来するベースバンド信号を前記受信側回路から取得し、該ベースバンド信号に含まれる通信データについて所定の処理を行なった後、該通信データを該送信側回路を通じて該一方に対する他方の通信機に送信する通信制御部と、
- を備える中継器。
- [2] 前記切り替え部は、所定のタイミングに合わせて前記第1状態と前記第2状態とを切り替える、請求項1に記載の中継器。
- [3] 前記通信制御部は、前記送信側回路を通じて送信を行なうと同時に、前記受信側回路を通じて受信を行なう、請求項1又は2に記載の中継器。
- [4] 前記所定の処理は、前記通信データが中継すべきものであるか否かの判断、前記通信データが到達すべき通信機が自らの通信可能範囲に存在するか否かの判断、前記通信データが到達すべき通信機と自分との距離に基づく判断、のいずれか1つ以上に関わる、請求項1から3のいずれかに記載の中継器。
- [5] 前記通信制御部は、今回の前記第1状態において取得した前記情報を保持し、

次回以降の前記第1状態において、該保持した情報を送信する、請求項1から4のいずれかに記載の中継器。

[6] 前記通信制御部は、今回の前記第2状態において取得した前記情報を保持し、次回以降の前記第2状態において、該保持した情報を送信する、請求項1から5のいずれかに記載の中継器。

[7] 前記中継器は、時分割複信方式を用いた通信を中継する中継器であって、前記切り替え部は、ダウンリンクとアップリンクの切り替えタイミングに合わせて、前記第1状態と前記第2状態とを切り替える、請求項1から6のいずれかに記載の中継器。

[8] 前記送信側回路から出力される送信用RF信号を分岐して該送信用RF信号の複製を作る第1複製部と、該複製したRF信号の振幅又は／及び位相を調節し、該調節したRF信号を前記受信側回路に入力するRF信号から差し引く第1干渉低減部とを備える、請求項1から7のいずれかに記載の中継器。

[9] 前記第1干渉除去回路は、前記複製したRF信号の振幅又は／及び位相を、前記送信側回路に接続されたアンテナから前記受信側回路に接続されたアンテナに入り込む前記送信用RF信号の振幅又は／及び位相に合わせて調節する、請求項8に記載の中継器。

[10] 前記送信側回路によって送信用RF信号に変換される前の送信信号を分岐して該送信信号の複製を作る第2複製部と、該複製した送信信号の強度又は／及び位相を調節し、前記受信側回路においてRF信号から変換された後の受信信号から該調節した送信信号を差し引く第2干渉除去回路と、を備える請求項1から9のいずれかに記載の中継器。

[11] 前記第2干渉除去回路は、前記複製した送信信号の強度又は／及び位相を、前

記送信側回路に接続されたアンテナから前記受信側回路に接続されたアンテナを通じて前記受信側回路に混入する前記送信信号の強度又は／及び位相に合わせて調節する、請求項10に記載の中継器。

- [12] 前記第1のアンテナ及び／又は前記第2のアンテナは指向性を持つ、請求項1から11のいずれかに記載の中継器。
- [13] 前記第1のアンテナ及び／又は前記第2のアンテナは、複数のアンテナから構成されるアンテナ群である、請求項1から12のいずれかに記載の中継器。
- [14] 前記第1のアンテナは前記第1の通信機との通信に用い、前記第2のアンテナは前記第2の通信機との通信に用いる、請求項1から13のいずれかに記載の中継器。
- [15] ワイヤレスLANにおけるアクセスポイントと端末との間の通信を中継する請求項1から14のいずれかに記載の中継器。
- [16] セルラ方式の無線電話におけるアクセスポイントと端末との間の通信を中継する請求項1から14のいずれかに記載の中継器。
- [17] マルチホップネットワークにおいて、端末間の通信を中継する請求項1から14のいずれかに記載の中継器。
- [18] 請求項1から17のいずれかに記載の中継器を備える通信端末。
- [19] 時分割複信方式を用いた通信を行なう第1の通信機と第2の通信機との間にやりとりされる信号を、中継器で中継する方法であって、
- 第1ダウンリンク時において、
前記第1の通信機は前記中継器へ第1RF信号を送信し、

前記中継器は前記第1RF信号を受信すると共に、前記第1RF信号に含まれる第1ベースバンド信号を取り出し、

- 前記第1ダウンリンク時の後の第1アップリンク時において、
前記第2の通信機は前記中継器へ第2RF信号を送信し、
前記中継器は前記第2RF信号を受信すると共に、前記第2RF信号に含まれる第2ベースバンド信号を取り出し、
- 前記第1アップリンク時の後の第2ダウンリンク時において、
前記第1の通信機は前記中継器へ第3RF信号を送信し、
前記中継器は前記第1ベースバンド信号を送信用のRF信号へ変換して前記第2の通信機へ送信すると共に、前記第3RF信号を受信して、前記第3信号に含まれる第3ベースバンド信号を取り出し、
- 該第2ダウンリンク時の後の第2アップリンク時において、
前記第2の通信機は前記中継器へ第4RF信号を送信し、
前記中継器は、前記第2ベースバンド信号を送信用のRF信号へ変換して前記第1の通信機へ送信すると共に、前記第4信号を受信して、前記第4信号に含まれる第4ベースバンド信号を取り出す、

中継方法。

[20] 前記中継器において、前記取り出したベースバンド信号を送信すべき通信機が前記中継器の通信可能範囲に存在しない場合は、該ベースバンド信号を送信用のRF信号へ変換せずに破棄する、請求項19に記載の中継方法。

[21] 前記中継器に、前記第1の通信機との通信に用いる第1のアンテナと、前記第2の通信機との通信に用いる第2のアンテナとを設け、ダウンリンク時においては前記第1のアンテナを前記中継器の受信回路に接続すると共に前記第2のアンテナを前記中継器の送信回路へ接続し、アップリンク時においては前記第1のアンテナを前記送信回路に接続すると共に前記第2のアンテナを前記受信回路へ接続する、請求項19又は20に記載の中継方法。

- [22] 第1の通信機と第2の通信機との通信路の途中に置かれる中継器であって、
- ・ 第1のアンテナと、
 - ・ 第2のアンテナと、
 - ・ 前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのいずれか一方のアンテナに接続され、ベースバンド信号を送信用RF信号に変換する送信側回路と、
 - ・ 前記一方に対する他方のアンテナに接続され、受信したRF信号からベースバンド信号を取り出す受信側回路と、
 - ・ 前記送信側回路を通じて送信を行なうと同時に前記受信側回路を通じて受信を行なう通信制御部と、
 - ・ 前記送信側回路から出力される送信用RF信号を分岐して該送信用RF信号の複製を作る第1複製部と、
 - ・ 該複製したRF信号の振幅又は／及び位相を調節し、該調節したRF信号を前記受信側回路に入力するRF信号から差し引く第1干渉除去回路と、
- を備える、中継器。
- [23] 前記第1干渉除去回路は、前記複製したRF信号の振幅又は／及び位相を、前記送信側回路に接続されたアンテナから前記受信側回路に接続されたアンテナに入り込む前記送信用RF信号の振幅又は／及び位相に合わせて調節する、請求項22に記載の中継器。
- [24] 第1の通信機と第2の通信機との通信路の途中に置かれる中継器であって、
- ・ 第1のアンテナと、
 - ・ 第2のアンテナと、
 - ・ 前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのいずれか一方のアンテナに接続され、ベースバンド信号を送信用RF信号に変換する送信側回路と、
 - ・ 前記一方に対する他方のアンテナに接続され、受信したRF信号からベースバンド信号を取り出す受信側回路と、

- ・ 前記送信側回路を通じて送信を行なうと同時に前記受信側回路を通じて受信を行なう通信制御部と、
 - ・ 前記送信側回路によって送信用RF信号に変換される前の送信信号を分岐して該送信信号の複製を作る第2複製部と、
 - ・ 該複製した送信信号の強度又は／及び位相を調節し、前記受信側回路においてRF信号から変換された後の受信信号から該調節した送信信号を差し引く第2干渉除去回路と、
- を備える、中継器。

[25] 前記第2干渉除去回路は、前記複製した送信信号の強度又は／及び位相を、前記送信側回路に接続されたアンテナから前記受信側回路に接続されたアンテナを通じて前記受信側回路に混入する前記送信信号の強度又は／及び位相に合わせて調節する、請求項24に記載の中継器。

[26] 前記第1のアンテナ及び／又は前記第2のアンテナは指向性を持つ、請求項22から25のいずれかに記載の中継器。

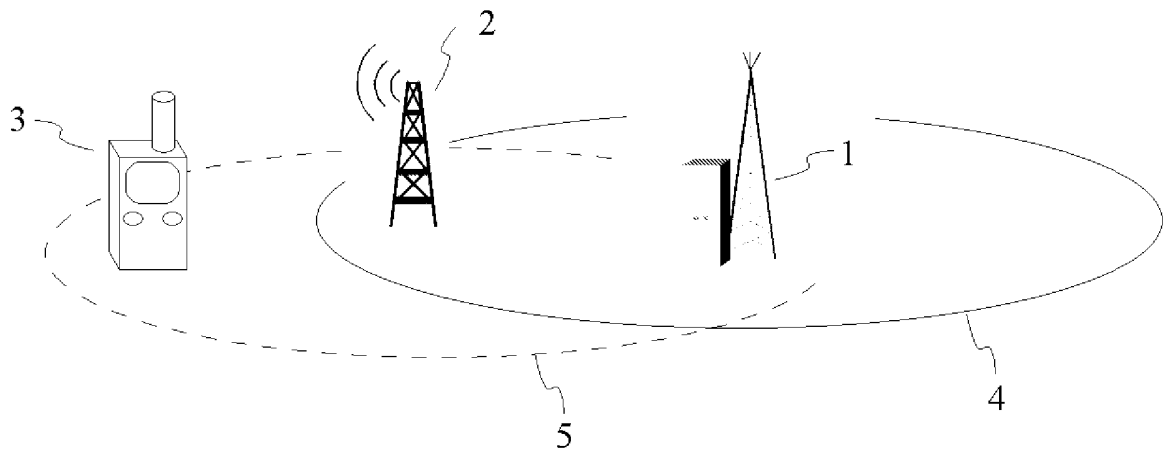
[27] 前記第1のアンテナ及び／又は前記第2のアンテナは、複数のアンテナから構成されるアンテナ群である、請求項22から26のいずれかに記載の中継器。

[28] 前記第1のアンテナが前記送信側回路と接続されると共に前記第2のアンテナが前記受信側回路と接続される第1状態と、前記第1のアンテナが前記受信側回路と接続されると共に前記第2のアンテナが前記送信側回路と接続される第2状態とを切り替える切り替え部を備える、請求項22から27のいずれかに記載の中継器。

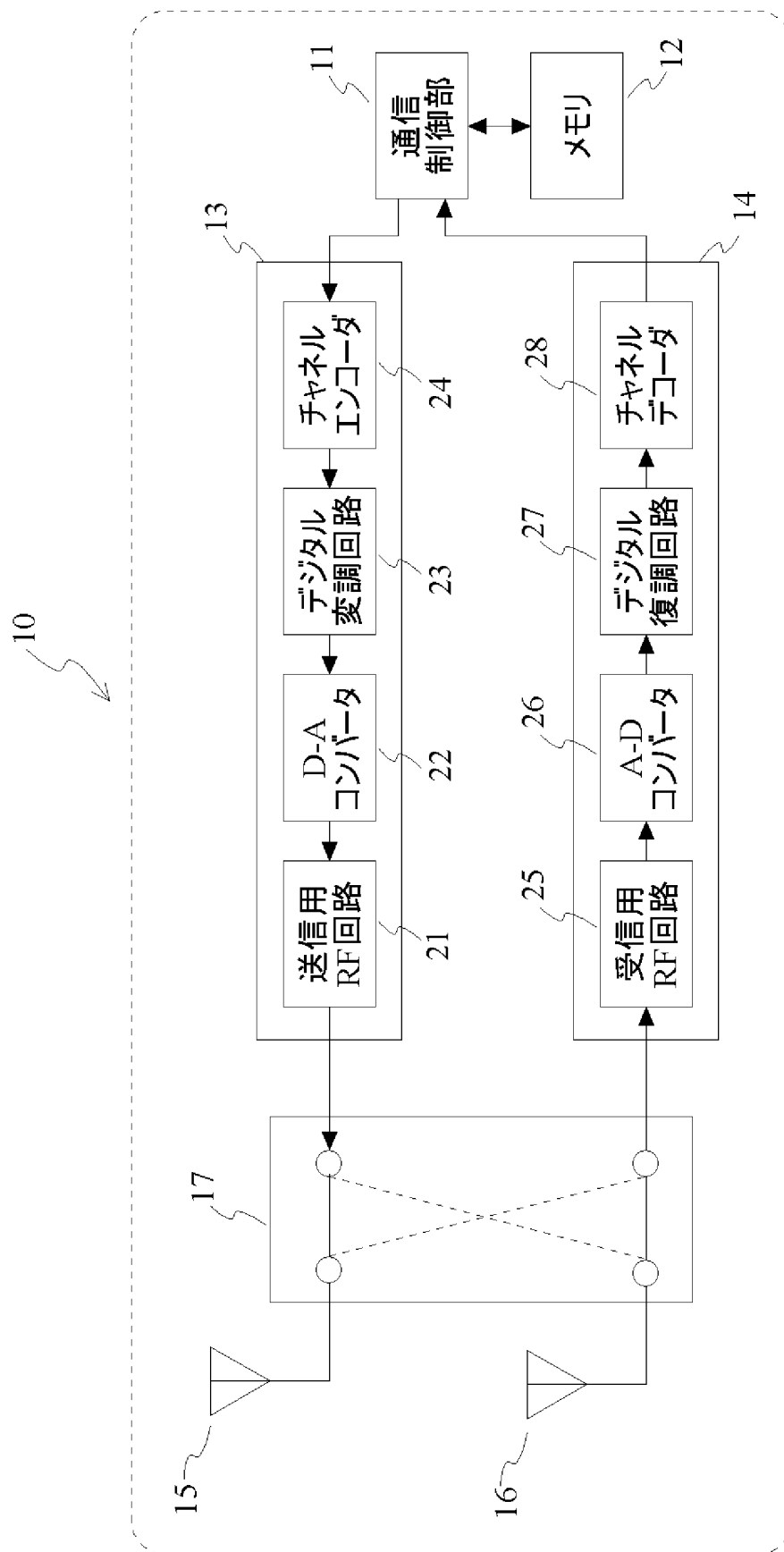
[29] 時分割複信方式を用いた通信を中継する中継器である、請求項22から28のいずれかに記載の中継器。

- [30] 周波数分割複信方式を用いた通信を中継する中継器である、請求項22から28のいずれかに記載の中継器。
- [31] ワイヤレスLANにおけるアクセスポイントと端末との間の通信を中継する請求項22から30のいずれかに記載の中継器。
- [32] セルラ方式の無線電話におけるアクセスポイントと端末との間の通信を中継する請求項22から30のいずれかに記載の中継器。
- [33] マルチホップネットワークにおいて、端末間の通信を中継する請求項22から30のいずれかに記載の中継器。
- [34] 請求項22から33のいずれかに記載の中継器を備える通信端末。

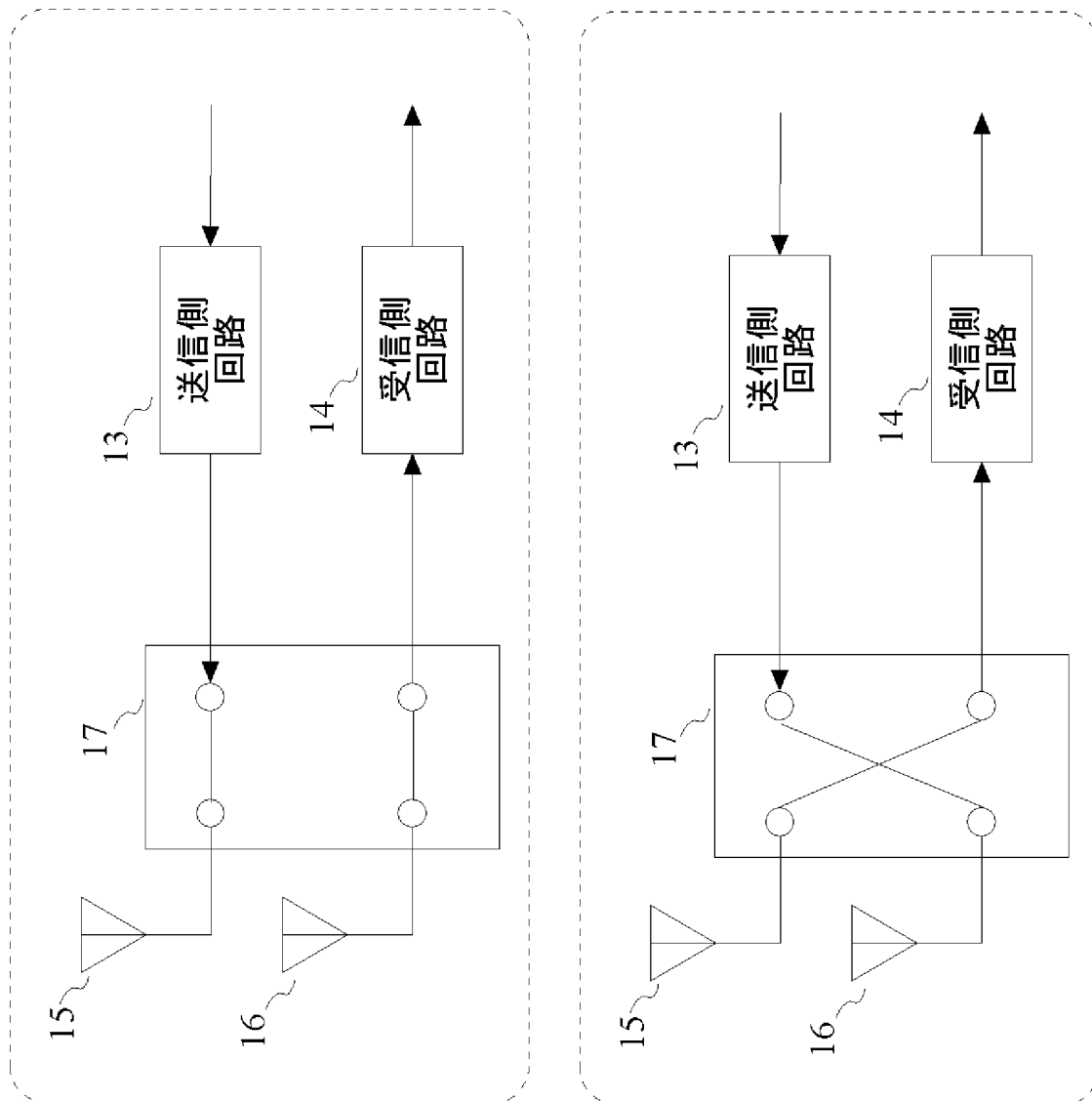
[図1]



[図2]



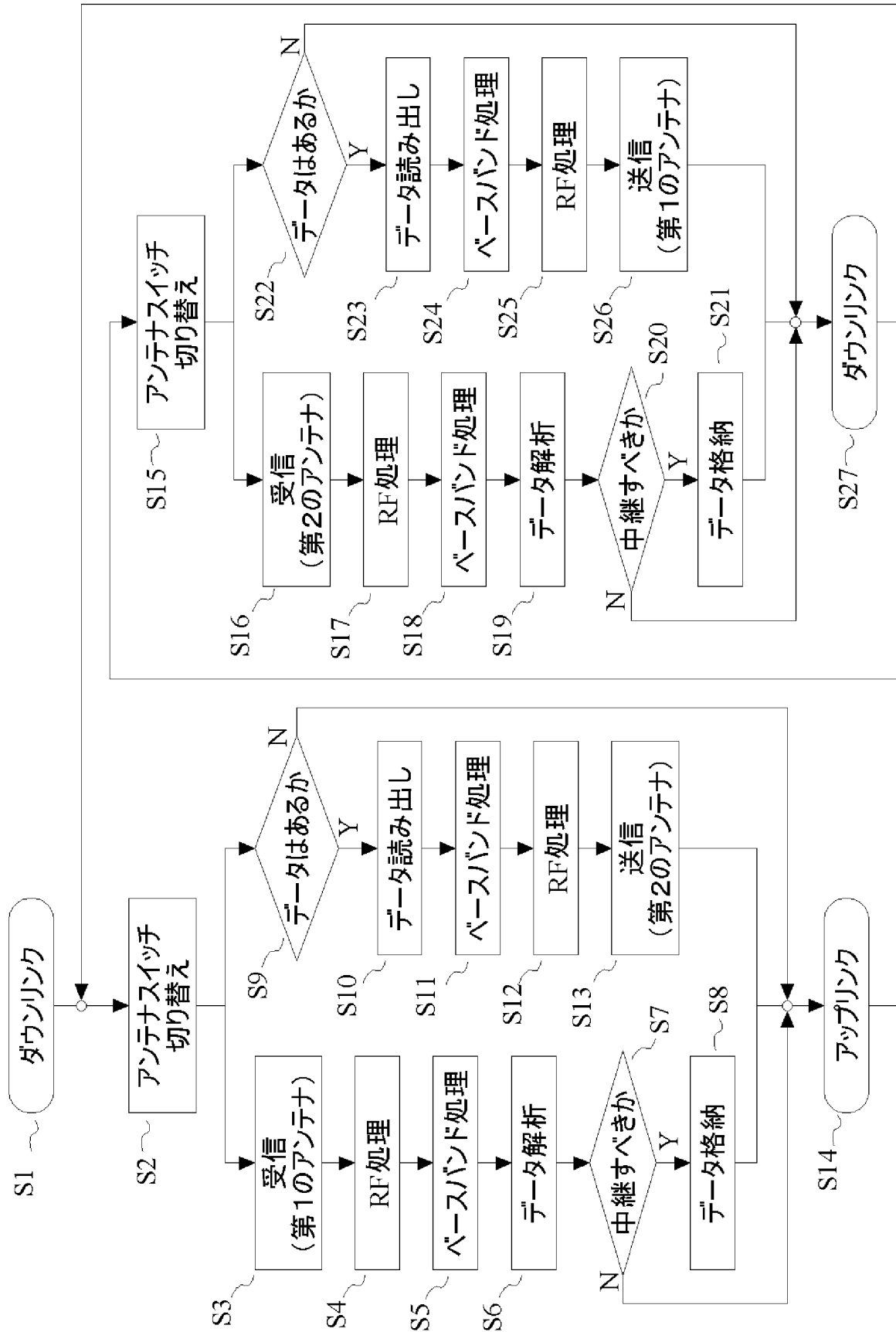
[図3]



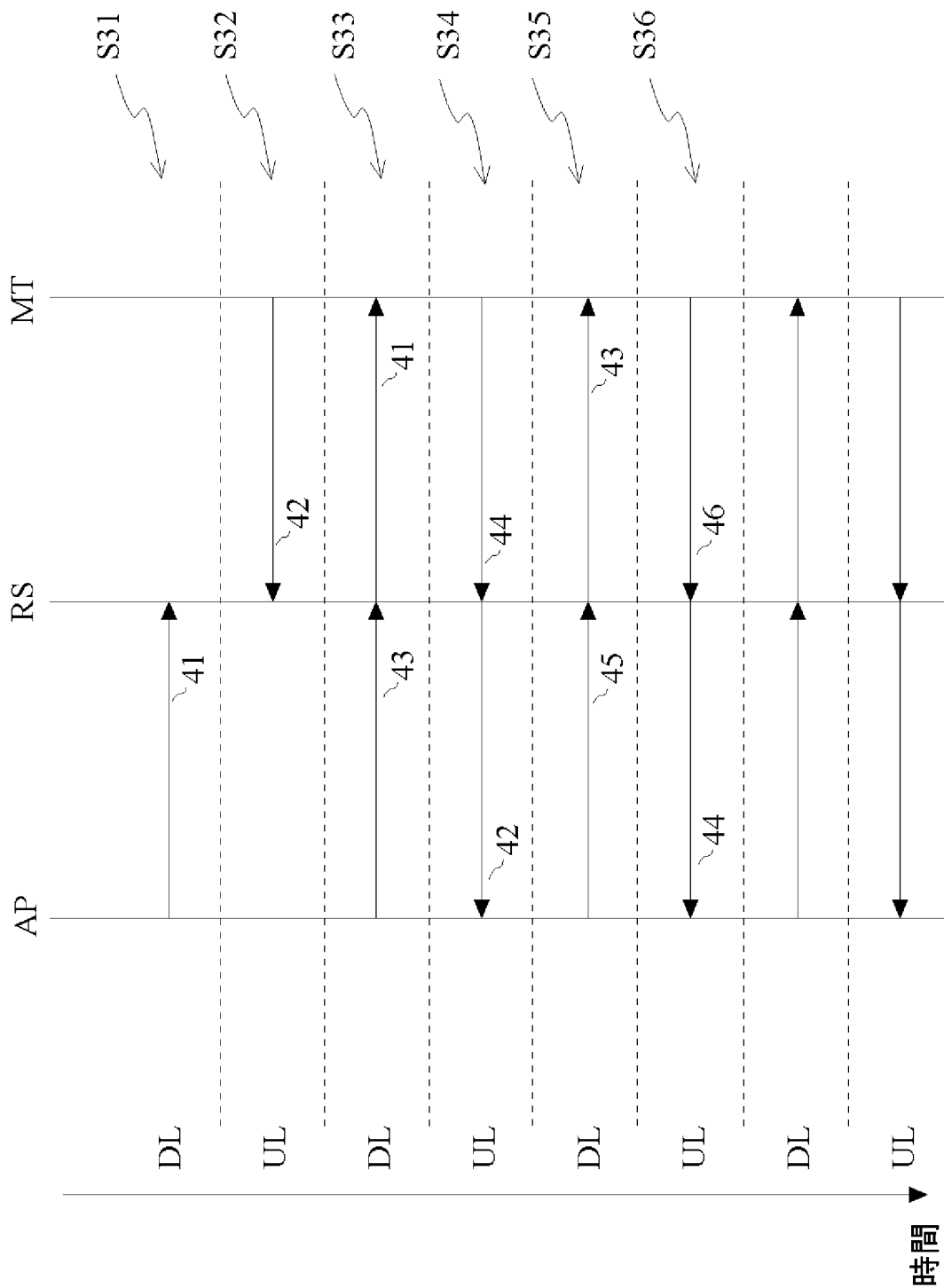
(a) 第1状態

(b) 第2状態

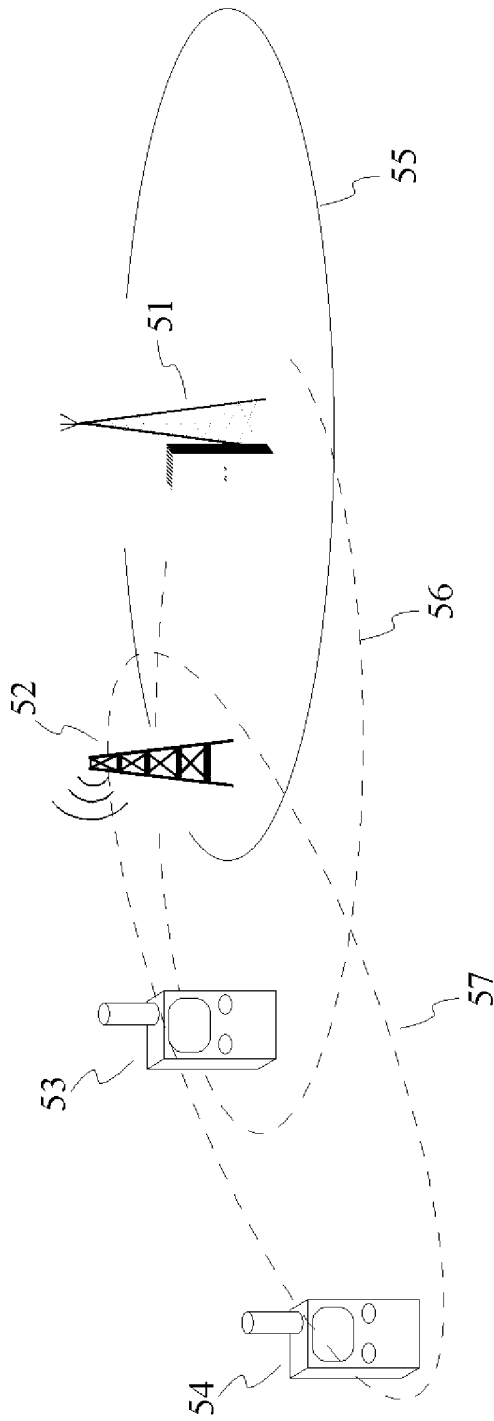
[図4]



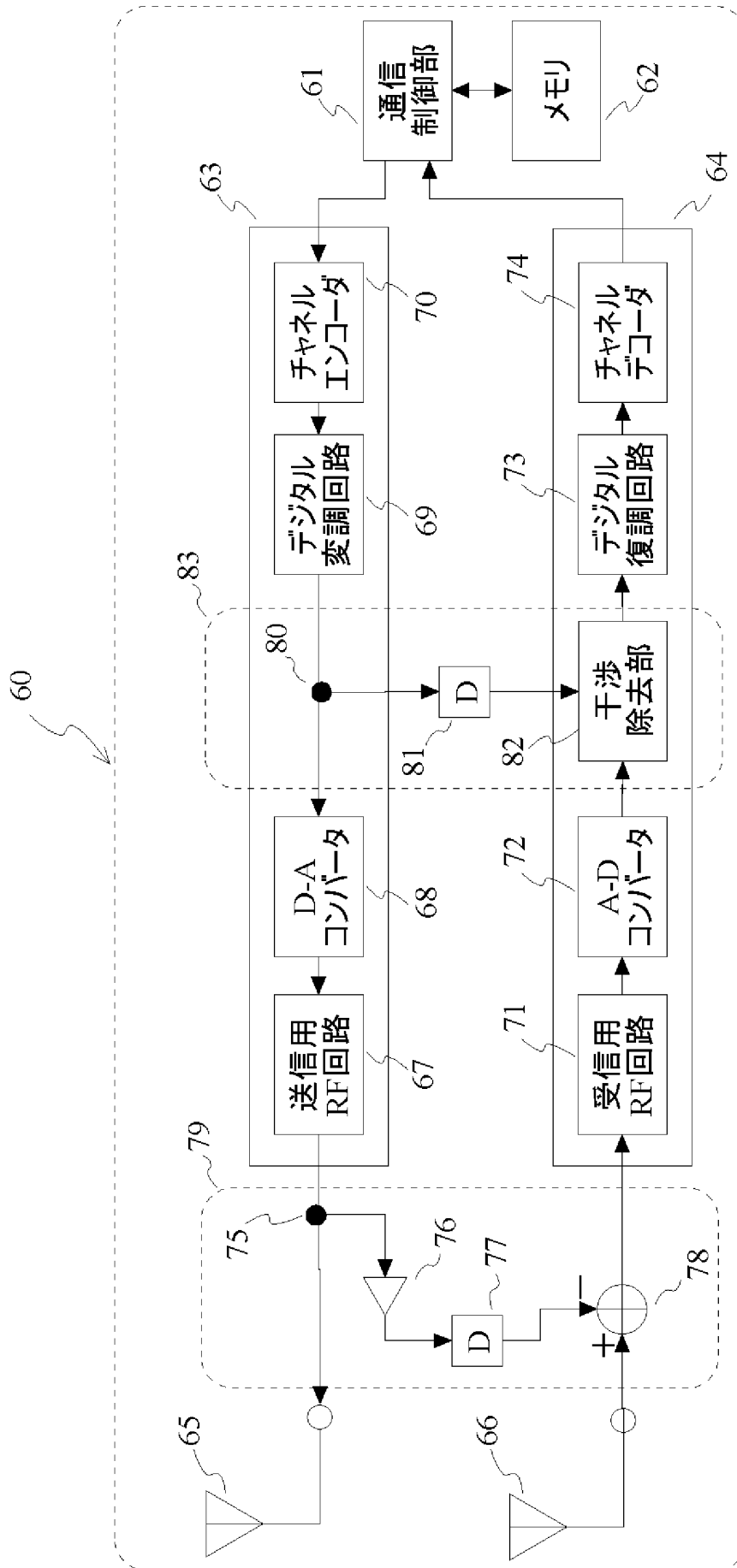
[図5]



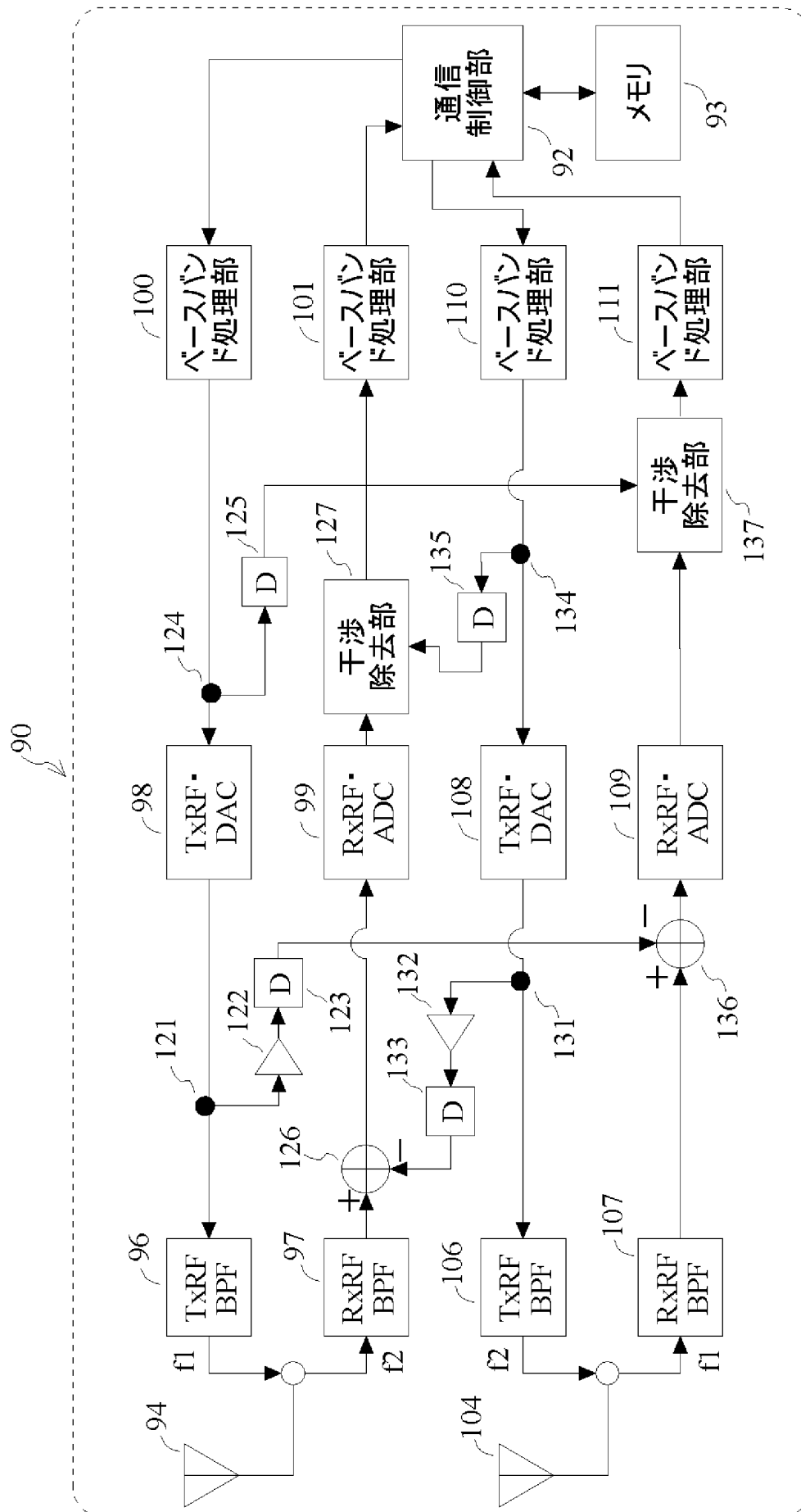
[図6]



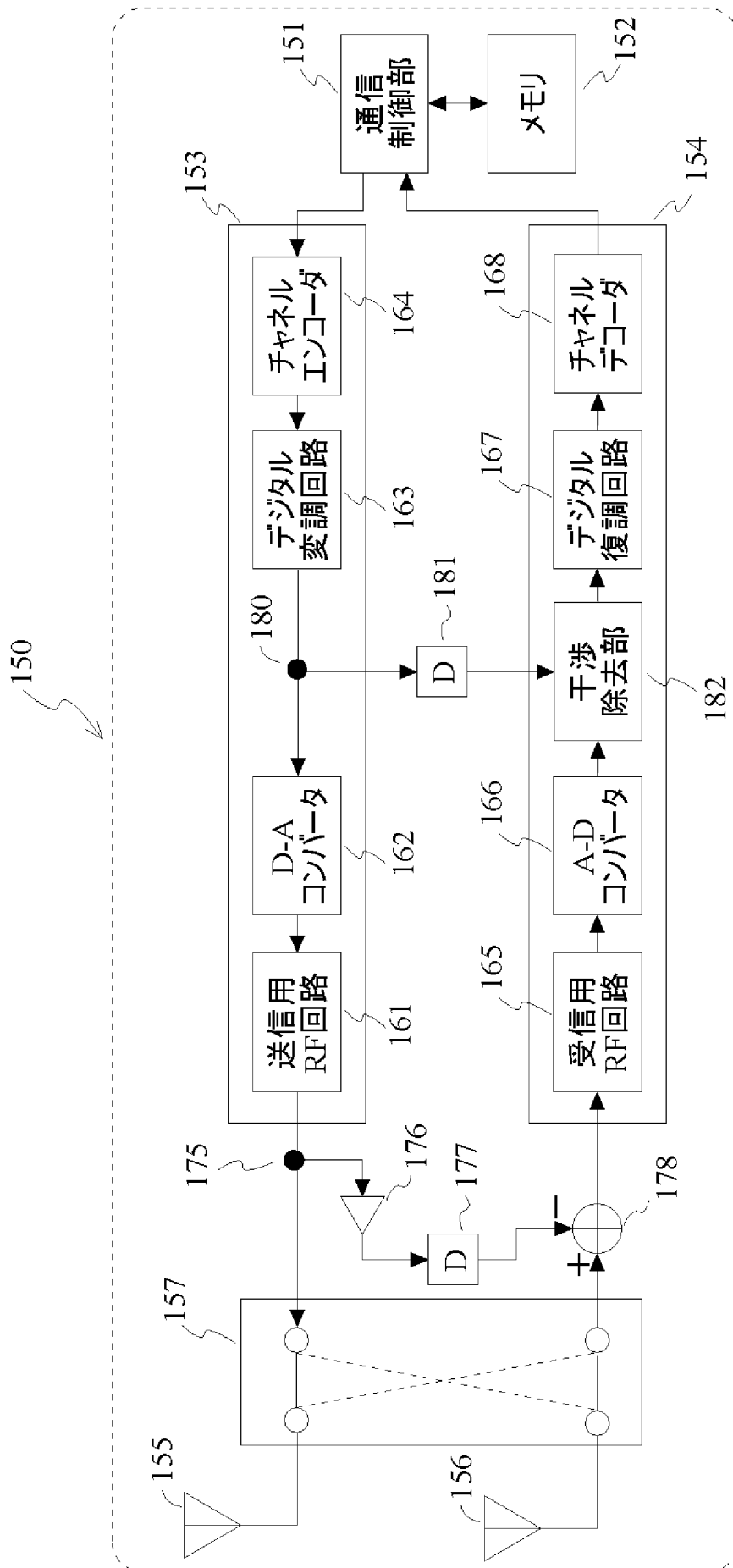
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04B7/15 (2006.01), H04B7/26 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B7/15 (2006.01), H04B7/26 (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-134143 A (Fujitsu Ltd.), 12 May, 2000 (12.05.00), Par. Nos. [0023] to [0070]; Figs. 1 to 16 & CN 1252650 A	1-21, 26, 28, 29
Y	JP 63-287120 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 24 November, 1988 (24.11.88), Page 2, upper left column, line 3 to page 3, lower left column, line 20 (Family: none)	1-21, 28, 29
Y	JP 2004-7411 A (Miyoshi Electronics Corp.), 08 January, 2004 (08.01.04), Par. No. [0008]; Fig. 1 (Family: none)	1-21, 28, 29, 31
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 18 October, 2005 (18.10.05)	Date of mailing of the international search report 25 October, 2005 (25.10.05)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015623

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 97/15991 A1 (NTT Mobile Communications Network Inc.), 01 May, 1997 (01.05.97), Page 3, upper left column, line 25 to page 5, lower left column, line 2; Fig. 3 & EP 801474 A1 & KR 98701163 A & US 5963847 A & CA 2208842 C & CN 1166897 A	22-25 8-11, 26-28, 30-34
Y	JP 6-244837 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 02 September, 1994 (02.09.94), Par. Nos. [0009] to [0012]; Figs. 1, 2 (Family: none)	13, 27
Y	JP 10-285095 A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 23 October, 1998 (23.10.98), Par. Nos. [0002] to [0004]; Fig. 3 (Family: none)	16, 32
Y	JP 2003-273788 A (NEC Corp.), 26 September, 2003 (26.09.03), Par. Nos. [0002] to [0004] & US 2003/0174652 A1 & EP 1347601 A2	17, 33
Y	JP 2002-111571 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 12 April, 2002 (12.04.02), Par. Nos. [0025], [0026]; Figs. 8, 9 (Family: none)	18, 34
Y	JP 10-303667 A (Nihon Denki Idotsushin Kabushiki Kaisha), 13 November, 1998 (13.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015623

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

This international patent application has two inventions failing to comply with the requirement of unity of invention, for the following reasons:

Main Invention: Claim 1-21; and

Second Invention: claims 22-34. (continued to extra sheets.)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015623

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The special technical feature of claims 1-21 resides in a switching unit of the like for switching a first state, in which the first antenna is connected with the transmission side circuit and in which the second antenna is connected with the reception side circuit, and a second state, in which the first antenna is connected with the reception side circuit and in which the second antenna is connected with the transmission side circuit, and the special technical feature of claims 22-34 resides in a copying unit for copying a transmission signal, an interference eliminating circuit for subtracting the copied transmission signal from a reception signal, and so on.

Consequently, the main invention and the second invention do not have any special technical feature common inbetween.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H04B7/15 (2006.01), H04B7/26 (2006.01)										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H04B7/15 (2006.01), H04B7/26 (2006.01)										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2005年									
日本国実用新案登録公報	1996-2005年									
日本国登録実用新案公報	1994-2005年									
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号								
Y	JP 2000-134143 A(富士通株式会社) 2000.05.12, 第23-70段落目、図1-16 & CN 1252650 A	1-21, 26, 28, 29								
Y	JP 63-287120 A(松下電工株式会社) 1988.11.24, 第2頁左上欄第3行目-第3頁左下欄第20行目 (ファミリーなし)	1-21, 28, 29								
Y	JP 2004-7411 A(ミヨシ電子株式会社) 2004.01.08, 第8段落目、図1 (ファミリーなし)	1-21, 28, 29, 31								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 18.10.2005	国際調査報告の発送日 25.10.2005									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 岡本 正紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3536	5 J 3138								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO 97/15991 A1(エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社) 1997. 05. 01, 第3頁左上欄第25行目-第5頁左下欄第2行目、図3 & EP 801474 A1 & KR 98701163 A & US 5963847 A & CA 2208842 C & CN 1166897 A	22-25 8-11, 26-28, 30-34
Y	JP 6-244837 A(日本電信電話株式会社) 1994. 09. 02, 第9-12段 落目、図1、2 (ファミリーなし)	13, 27
Y	JP 10-285095 A(国際電気株式会社) 1998. 10. 23, 第2-4段落目、 図3 (ファミリーなし)	16, 32
Y	JP 2003-273788 A(日本電気株式会社) 2003. 09. 26, 第2-4段落目 & US 2003/0174652 A1 & EP 1347601 A2	17, 33
Y	JP 2002-111571 A(日本電信電話株式会社) 2002. 04. 12, 第25、2 6段落目、図8、9 (ファミリーなし)	18, 34
Y	JP 10-303667 A(日本電気移動通信株式会社) 1998. 11. 13, 全文、全 図 (ファミリーなし)	30

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

以下の理由により、この国際出願は、発明の単一性を満たさない2つの発明を含む。

主発明 : 請求の範囲 1-21

第2発明 : 請求の範囲 22-34

請求の範囲 1-21 の特別な技術的特徴は、第1のアンテナが送信側回路に接続されると共に第2のアンテナが受信側回路に接続される第1状態と、該第1のアンテナが該受信側回路に接続されると共に該第2のアンテナが該送信側回路に接続される第2状態とを切り替える切り替え部等であり、請求の範囲 22-34 の特別な技術的特徴は、送信信号の複製を作る複製部、受信信号から該複製された送信信号を差し引く干渉除去回路等である。

そのため、主発明、第2発明は共通した特別な技術的特徴を有するものではない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。